

# Device and method for realizing flexible networking used in time division duplex synchronous system

**Publication number:** CN1555141 (A)

**Also published as:**

**Publication date:** 2004-12-15

 CN1323499 (C)

**Inventor(s):** LI LILIN [CN]; YAO CHUNBO [CN]; XIANG JIYING [CN] +

**Applicant(s):** ZHONGXING COMM CO LTD [CN] +

**Classification:**

- **international:** *H04B10/12; H04B10/20; H04B10/12; H04B10/20; (IPC1-7): H04B10/12; H04B10/20*

- **European:**

**Application number:** CN20031117490 20031219

**Priority number(s):** CN20031117490 20031219

## Abstract of CN 1555141 (A)

A device for realizing flexible networking in a time-division duplex synchronous system includes three ways: the base station and a RF pulling device, the base station and a fiber direct-put station device and a base station and an active indoor cover device among which, the three devices can measure timely the time delay from the base station to one of the said three devices to be added to the emit predictor of the base station. Since the said time delay does not influence that of a space interface and the said base station controls the emitting powers of the said devices, the problem of reduction of the covered sphere is resolved and the base station controls the time-division amplifying of the front reverse amplifier of the devices the front reverse signal interference is resolved.

.....  
Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide



## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200310117490.5

[43] 公开日 2004 年 12 月 15 日

[11] 公开号 CN 1555141A

[22] 申请日 2003.12.19

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司  
代理人 张天舒

[21] 申请号 200310117490.5

[71] 申请人 中兴通讯股份有限公司

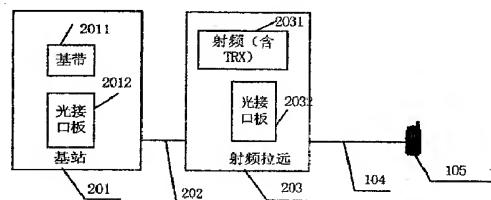
地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术  
产业园科技南路中兴通讯大厦 A 座 6  
层[72] 发明人 李立林 姚春波 向际鹰 吴岩巍  
刘和兴

权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图 3 页

[54] 发明名称 应用于时分双工同步系统中实现灵  
活组网的装置和方法

## [57] 摘要

一种应用于时分双工同步系统中实现灵活组网的装置，其可有三种形式：基站加射频拉远装置、基站加光纤直放站装置以及基站加有源室内覆盖装置；本发明的所述射频拉远装置或光纤直放站或有源室内覆盖装置可以实时测量所述基站到所述射频拉远装置或光纤直放站装置或有源室内覆盖装置的时延，并在基站发射提前量中加上这一时延。由于该延迟时间不会影响空中接口时延情况，且所述基站控制所述射频拉远或光纤直放站装置或有源室内覆盖装置的发射功率，从而解决了覆盖范围减少问题；由于所述基站控制所述射频拉远或光纤直放站装置或有源室内覆盖装置的前反向放大器的分时放大，从而解决了前反向信号干扰的问题。



1. 一种应用于时分双工同步系统中实现灵活组网的装置，其为一基站加一个或多个射频拉远装置，其中，

5 其基站包括基带部分以及与射频拉远装置接口的一光接口板，所述基带包括基带的处理和控制部分；

其射频拉远装置包括与所述基站接口的光接口板以及基站收发信机、高功放、射频前端和低噪声放大器；

10 一光纤，连接所述基站和所述射频拉远装置，其传输数字信号，用于将系统的基带时钟信号、控制信号以及TDD系统的前向业务数据从所述基站传给所述射频拉远装置，以及将反向控制信号以及TDD系统的反向业务数据从所述射频拉远装置传给所述基站；

所述反向控制信号还包括控制前反向分时放大的同步控制信号、测量时延的控制信号和通信信号。

15 2. 根据权利要求1所述的装置，其特征在于，所述通信信号用来控制射频拉远装置的定标功率和发射频段。

3. 根据权利要求2所述的装置，其特征在于，所述射频时钟信号可以由所述基带的数字时钟信号锁相恢复。

4. 一种应用于时分双工同步系统中实现灵活组网的装置，其为一基站加一个或多个光纤直放站装置，其中，

20 其基站包括基带部分、基站收发信机以及与光纤直放站接口的光接口板，所述基带包括基带的处理和控制部分；

其光纤直放站包括与基站接口的光接口板以及高功放、射频前端和低噪声放大器；

25 一光纤，连接所述基站和所述光纤直放站，其传输模拟信号，用于将系统的时钟信号、控制信号以及TDD系统的前向业务数据从所述基站传给所述

光纤直放站，并将反向控制信号以及 TDD 系统的反向业务数据从所述光纤直放站传给所述基站；

所述反向控制信号包括控制前反向分时放大的同步控制信号、测量时延的控制信号和通信信号。

5 5. 一种应用于时分双工同步系统中实现灵活组网的装置，其为一基站加一个或多个有源室内覆盖装置，其中，

其基站包括基带部分和射频部分，所述基带部分包括基带处理和控制部分，所述射频部分包括基站收发信机、高功放、射频前端和低噪声放大器；

其有源室内覆盖装置包括主单元和多个远端单元；

10 所述基站与所述有源室内覆盖之间通过光纤或电缆相连接，所述基站与所述有源室内覆盖装置之间传输 TDD 系统的业务信号和控制前反向分时放大的控制信号、测量时延的控制信号和通信信号。

6. 根据权利要求 5 所述的装置，其特征在于，所述基站由一直放站或一射频拉远站替代。

15 7. 一种应用于时分双工同步系统中实现灵活组网的方法，其应用于基站加射频拉远装置或基站加光纤直放站或基站加有源室内覆盖装置，该方法包括以下步骤：

20 a) 将测量时延的信号通过光纤从基站传到射频拉远装置或光纤直放站或有源室内覆盖装置，当射频拉远装置或光纤直放站或有源室内覆盖装置接收到测得的时延信号后立刻把此信号返回给所述基站，所述基站根据该返回的信号来测量时延，将测量出来的时延除以 2 便是所述基站到所述射频拉远或所述光纤直放站或有源室内覆盖装置的时延；

25 b) 所述基站发射的提前量中加上所述基站到射频拉远装置或光纤直放站或有源室内覆盖装置的时延；

c) 通过所述光纤中的通信信号在该基站中控制射频拉远装置或光纤

直放站或有源室内覆盖装置的发射功率；

d) 在所述基站侧把前反向分时放大的同步控制信号通过所述光纤传到所述射频拉远装置或光纤直放站或有源室内覆盖装置，进而来控制的上述装置的前反向放大器分时放大。

## 应用于时分双工同步系统中实现灵活组网的装置和方法

### 5 技术领域

本发明涉及无线通信系统，尤其涉及时分双工（TDD）同步系统中实现灵活组网的装置和方法。

### 背景技术

10 因为 TDD 系统上下行同频，所以它是用时分双工的方式来传送数据，即上下行数据是间隔发送的。正因为上下行的数据是间隔发送且在空中是同频的，所以如果基站下行的数据发出之后移动台经过很长的时延才返回数据，即上下行数据之间延时过大，便会造成上下行数据延时之差超过保护时隙（Guard Period）的间隔，从而会使手机返回的上行时隙与基站下一个下行时隙在空中同频相撞或干扰了下一个上行时隙，而且也会使返回的数据不在接收时隙中从而造成数据丢失。所以基站存在最大覆盖半径。

由于所述保护时隙不传任何信息，保护时隙过长就会影响空中频率资源的利用率，所以所述保护时隙不会过长。而所述保护时隙一定，TDD 系统的最大覆盖半径便受到该保护间隔的限制。

20 对于普通直放站，由于基站和直放站之间的时延未知而无法加以利用，基站和直放站之间时延也影响了覆盖半径，因此普通直放站的覆盖半径会小于基站的最大覆盖半径，基站和普通直放站之间的距离越大普通直放站的覆盖半径便会越小。对于有源室内覆盖装置来说，如果馈源与有源室内覆盖装置距离过长，也存在同样的问题。

25 如图 1 所示是所述基站与普通直放站的链接示意图。现有的系统包括一基站单元 101，它包括一基带部分 1011 和一射频部分 1012。一直放站 103，

可以是无线直放站也可以是光纤直放站，其包括一上行链路的放大器 1031 和一下行链路放大器 1032，并与所述基站单元 101 通过空间信道（对于无线直放站）或光纤（对于光纤直放站）102 进行通讯连接。一移动台 105，通过空间信道 104 与所述直放站 103 进行通讯连接。对于频分双工系统 5 FDD，图 1 所示的系统可以正常工作，但是对于时分双工系统 TDD 来说，由于前反向是同一频段，所以所述直放站 103 的两个放大器 1031 和 1032 将不能同时工作，也就是说一个放大器工作的时候，另外一个放大器必须关闭。这样便带来了一个同步问题，也就是说前反向链路放大器如何进行时分工作。还有一个问题是由于空间信道 102 的延时是未知的，所以所述空间信道 102 的距离也影响了所述直放站 103 到所述移动台 105 之间的空间信道 10 104 的最大覆盖距离。

所以由于上下行时分特点，传统方式的不采用系统同步的直放站将无法正常工作。而如果给直放站加上 GPS (Global Position System, 全球定位系统) 来提供系统同步无疑会大量增加成本。现有技术对于有源的室内覆盖装置也存在同样的同步问题。有些专利在直放站中利用前反向的功率检测等方法来尝试控制 TDD 系统直放站前反向发射，但这种方法易受干扰，而且由此引入的覆盖范围减少问题和干扰问题都没能得到解决。

因此，现有技术明显存在缺陷，而有待于加以改进。

## 20 发明目的

本发明的目的在于提供一种应用于时分双工同步系统中实现灵活组网的方法和装置，其基站可带一个或多个射频拉远或光纤直放站或有源室内覆盖装置，并通过光纤中基站侧传来的前反向分时放大的同步控制信号来控制射频拉远装置或光纤直放站装置或有源室内覆盖装置的前反向分时放大，提出一种简单、几乎不增加系统成本的方法来解决以上提出的 TDD 系统的光纤直放站、有源的室内覆盖装置的最大覆盖范围问题以及同步问题。

本发明的技术方案如下：

一种应用于时分双工同步系统中实现灵活组网的装置，其为一基站加一个或多个射频拉远装置，其中，

其基站包括基带部分以及与射频拉远装置接口的一光接口板，所述基带部分包括基带的处理和控制部分；

其射频拉远装置包括与所述基站接口的光接口板以及基站收发信机、高功放、射频前端和低噪声放大器；

一光纤，连接所述基站和所述射频拉远装置，其传输数字信号，用于将系统的基带时钟信号、控制信号以及TDD系统的前向业务数据从所述基站10传给所述射频拉远装置，以及将反向控制信号以及TDD系统的反向业务数据从所述射频拉远装置传给所述基站；

所述反向控制信号还包括控制前反向分时放大的同步控制信号、测量时延的控制信号和通信信号。

所述的装置，其中，所述通信信号用来控制射频拉远装置的定标功率和15发射频段。

所述的装置，其中，所述射频时钟信号可以由所述基带的数字时钟信号锁相恢复。

一种应用于时分双工同步系统中实现灵活组网的装置，其为一基站加一个或多个光纤直放站装置，其中，

20 其基站包括基带部分、基站收发信机以及与光纤直放站接口的光接口板，所述基带包括基带的处理和控制部分；

其光纤直放站包括与基站接口的光接口板以及高功放、射频前端和低噪声放大器；

一光纤，连接所述基站和所述光纤直放站，其传输模拟信号，用于将系统的时钟信号、控制信号以及TDD系统的前向业务数据从所述基站传给所述光纤直放站，并将反向控制信号以及TDD系统的反向业务数据从所述光25纤直放站传回所述基站；

纤直放站传给所述基站；

所述反向控制信号包括控制前反向分时放大的同步控制信号、测量时延的控制信号和通信信号。

一种应用于时分双工同步系统中实现灵活组网的装置，其为一基站加一个或多个有源室内覆盖装置，其中，

其基站包括基带部分和射频部分，所述基带部分包括基带处理和控制部分，所述射频部分包括基站收发信机、高功放、射频前端和低噪声放大器；

其有源室内覆盖装置包括主单元和多个远端单元；

所述基站与所述有源室内覆盖之间通过光纤或电缆相连接，所述基站与所述有源室内覆盖装置之间传输 TDD 系统的业务信号和控制前反向分时放大的控制信号、测量时延的控制信号和通信信号。

所述的装置，其中，所述基站由一直放站或一射频拉远站替代。

一种应用于时分双工同步系统中实现灵活组网的方法，其应用于基站加射频拉远装置或基站加光纤直放站或基站加有源室内覆盖装置，该方法包括以下步骤：

- a) 将测量时延的信号通过光纤从基站传到射频拉远装置或光纤直放站或有源室内覆盖装置，当射频拉远装置或光纤直放站或有源室内覆盖装置接收到测得的时延信号后立刻把此信号返回给所述基站，所述基站根据该返回的信号来测量时延，将测量出来的时延除以 2 便是所述基站到所述射频拉远或所述光纤直放站或有源室内覆盖装置的时延；
- b) 所述基站发射的提前量中加上所述基站到射频拉远装置或光纤直放站或有源室内覆盖装置的时延；
- c) 通过所述光纤中的通信信号在该基站中控制射频拉远装置或光纤直放站或有源室内覆盖装置的发射功率；
- d) 在所述基站侧把前反向分时放大的同步控制信号通过所述光纤

传到所述射频拉远装置或光纤直放站或有源室内覆盖装置，进而来控制上述装置前反向放大器的分时放大。

本发明提供的一种应用于时分双工同步系统中实现灵活组网的方法和装置，由于在 TDD 系统中射频拉远或光纤直放站或有源室内覆盖装置的拉远光纤长度不会影响最大覆盖半径，而这在常规基站加光纤直放站或无线直放站或有源室内覆盖装置是无法完成的，这也使在光纤较长的情况下可以应用射频拉远或光纤直放站或有源室内覆盖装置，而此处的光纤长度不受限于最大覆盖半径，因此本发明的基站可带多个射频拉远或光纤直放站或有源室内覆盖装置，如果从基带的位置算起，本发明的基站因为有了射频拉远或光纤直放站，其总的覆盖半径比 TDD 系统的常规基站的半径加大。

另外本发明方法中由于通过光纤中基站侧传来的前反向分时放大的同步控制信号来控制射频拉远装置或光纤直放站装置或有源室内覆盖装置的前反向分时放大，该方法不易受干扰，在增加覆盖范围的同时克服了干扰的影响，实现了灵活组网而又不减少系统的最大覆盖范围，并解决了同步问题。

15

#### 附图说明

附图中，

图 1 是现有技术的基站与普通直放站系统的链接示意图；  
图 2 是本发明所述 TDD 基站加射频拉远装置与移动台的链接示意图；  
20 图 3 是本发明所述 TDD 基站加光纤直放站装置与移动台的链接示意图；  
图 4 是本发明所述 TDD 基站加有源室内覆盖装置与移动台的链接示意图；  
图 5 是本发明所述装置和移动台之间信号发射、接收的时间关系图。

25 具体实施方式

下面结合附图对技术方案的实施作进一步详细描述：

本发明的核心原理是，由于射频拉远装置或光纤直放站装置或有源室内覆盖装置可以实时测量基站到该射频拉远装置或光纤直放站或有源室内覆盖装置的时延，从而可以在该基站发射提前量中加上这一段时延，所述射频拉远装置或光纤直放站或有源室内覆盖装置的发射功率可以由所述基站进行控制。由于手机在同步之前返回的时间判断是根据基站在消息中发给该手机的基站发射功率(该消息中发给手机的基站发射功率是根据所述射频拉远装置或所述光纤直放站天线口的定标功率来定的)以及该手机的接收功率来以某一种路径损耗公式来计算的，该同步之后，可以通过定时调整机制对空中的返回时间进行调整，所以光纤的延迟时间不会影响空中接口的时延情况。但是经过光纤到达基带的发射和接收时间间隔会增大，由于前反向信号用收发两根不同的光纤或收发一根光纤但用不同波长的波即不同频率的光波传输，所以在光纤中发射和接收数据可以同时进行，从而不会影响覆盖半径。

本发明的方法和装置可以实现灵活组网而又不减少系统的最大覆盖范围和解决同步问题，本发明所述时分双工 TDD 系统的装置可以有以下三种形式：基站加射频拉远装置、基站加光纤直放站装置以及基站加有源室内覆盖装置。

如图 2 所示的是本发明所述时分双工 TDD 基站与射频拉远装置的链接示意图。其中，所述基站 201 包括基带的处理和控制部分 2011 以及与所述射频拉远装置 203 接口的光接口板 2012，这里所述基站 201 与现有技术的基站 101 不同的是该基站 201 没有基站收发信机 TRX、高功放、射频前端和低噪声放大器等的射频部分 1012，而多了一个与所述射频拉远装置接口的光接口板 2012，即相当于将射频部分进行了拉远。该射频拉远装置 203 还包括与所述基站 201 接口的光接口板 2032 以及包括基站收发信机 TRX、高功放、射频前端和低噪声放大器等的射频部分 2031。所述基站 201 与所述射频拉远装置 203 通过一光纤 202 连接，该光纤 202 中传输的是数字信号，

该光纤 202 要把系统的基带时钟信号、控制信号以及时分双工 TDD 系统的前向业务数据从所述基站 201 传给所述射频拉远装置 203，其中所述射频时钟信号可以由所述基带的数字时钟信号锁相恢复。所述光纤 202 还要把反向控制信号以及 TDD 系统的反向业务数据从所述射频拉远装置 203 传给所述 5 基站 201，其中所述反向控制信号包括控制前反向分时放大的同步控制信号、测量时延的控制信号和通信信号等。一移动台 105，通过空间信道 104 与所述射频拉远装置 203 通讯连接。

如图 3 所示的是本发明所述 TDD 基站与光纤直放站装置的链接示意图。图中所示的基站 301，包括基带的处理、控制部分和基站收发信机 TRX 共 10 同组成部分 3011 以及一与光纤直放站 303 接口的光接口板 3012，它与所述基站 201 不同的是它包括了基站收发信机 TRX 而所述基站 201 没有包括 TRX，即相当于将 TRX 移到基站中，从而待传输信号经过该 TRX 处理后，所述基站 301 光接口板 3012 发送的是模拟信号，而所述基站 201 的光接口板 2032 发送的是数字信号；所述基站 301 与所述基站 101 不同的是该基站 15 301 不包括高功放、射频前端和低噪声放大器 1012，而多了一个光接口板 3012。所述光纤直放站 303，它包括与所述基站 301 接口的光接口板 3032 以及高功放、射频前端和低噪声放大器即 3031，所述光纤直放站 303 与现有技术中的直放站 103 不同的是该光纤直放站 303 要求有与所述基站 301 连接的光接口板 3032，而所述直放站 103 可以没有此部分，它是通过天馈 20 耦合一部分基站的空中信号。连接所述基站 301 和所述光纤直放站 303 的是光纤 302，如上所述该光纤 302 中传输的是模拟信号，该光纤 302 要把系统的时钟信号、控制信号以及 TDD 系统的前向业务数据从所述基站 301 传递给所述光纤直放站 303，该光纤还要把反向控制信号以及 TDD 系统的反向业务数据从所述光纤直放站 303 传给所述基站 301。其中所述反向控制信号 25 包括控制前反向分时放大的同步控制信号、测量时延的控制信号和通信信号等。所述移动台 105，通过空间信道 104 与所述光纤直放站 303 通讯连接。

如图 4 所示是本发明所述 TDD 基站与有源室内覆盖装置的链接示意图。图中所示的基站 401 即馈源，该基站 401 包括基带部分和射频部分，基带部分包括基带处理和控制部分，射频部分包括 TRX、高功放、射频前端和低噪声放大器等。这里的所述基站 401 也可用其他类型的室内覆盖的馈源，如 5 直放站、射频拉远站等都可，但是无论哪一个都要具有能把控制放大的信号和测量时延的信号和业务信号送到有源室内覆盖并能把相应的返回信号送到基站即可。所述有源室内覆盖装置 403 包括主单元 (MU) 和多个远端单元 (RU) 等。所述基站 401 与所述室内覆盖 403 之间用电缆或光纤 402 连接，该电缆或光纤 402 不仅要传输 TDD 系统的业务信号还要传输控制前反 10 向分时放大的控制信号、测量时延的控制信号和通信信号等。所述移动台 105，通过空间信道 104 与该有源室内覆盖装置 403 通讯连接。

如图 5 所示，是本发明的所述 TDD 基站与射频拉远装置或光纤直放站或有源室内覆盖装置及移动台之间的时间关系图。这里所述 TDD 基站时隙划分是以 TD-SCDMA (时分双工同步码分多址) 基站的时隙划分为实施例 15 来介绍的。其中 TD-SCDMA 子帧结构 501 ~ 506 分别代表上、下行链路的信号定时关系，它们的子帧结构相同，以子帧结构 501 为例进行说明。时隙 TS0 (Time Slot0) 是下行时隙，它传送的是公共控制物理信道 (CCPCH)。DwPTS 是下行导频时隙，UpPTS 是上行导频时隙，GP (Guard Period) 是下行导频时隙 DwPTS 和上行导频时隙 UpPTS 之间的保护时隙，保护时隙 20 GP 是 75 微秒。TS1 ~ TS6 是 6 个常规时隙，其中它们是上行时隙还是下行时隙取决于时隙转换点的分配。图 5 中只画了 TS1 和 TS6，其他的时隙用省略号代替。

下面具体分析 TD-SCDMA 中覆盖半径的受限因素和原因：如前所述，由于所述 TDD 系统上下行同频，所以上下行的数据是间隔发送的。正因为 25 上下行的数据是间隔发送且是在空中是同频的，所以如果基站下行的数据发出之后移动台经过很长的时延才返回数据，即上下行数据之间延时过大，造

成上下行数据延时之差超过保护时隙（Guard Period）的间隔，就会使手机返回的上行时隙与基站下一个下行时隙在空中同频相撞或干扰了下一个上行时隙，而且也会使返回的数据不在接收时隙中会造成数据丢失。

为了避免这种现象，所述 TDD 基站便有一个最大覆盖半径。如图 5 中 5 的子帧结构 501 所示，其理论最大覆盖半径根据上下行链路进行互不干扰计算：UpPTS 与 DwPTS 相隔 96 码片即保护时隙 GP 是 75 微秒，则有  $(75*10^{-6})*(3*10^8)/2/1000=11.25\text{Km}$ ，其中  $3*10^8$  是光速，单位是  $\text{m/s}$ ，除以 2 是指双倍的路程，即 TD-SCDMA 基站的理论覆盖半径不能超过 11.25Km。光波在空中传输由于障碍物的反射、折射等原因电磁波很多不是 10 按照直线传播的，所以 TD-SCDMA 基站的实际覆盖半径要比 11.25 公里还要小。经过上行同步后，各时隙之间 16 码片的时间间隔 GP 应不是限制覆盖半径的因素，多径时延超过 16GP 具有较少的概率。

如果是基站加普通的直放站，由于基站与普通直放站之间的距离未知， 15 这部分距离会使直放站的覆盖半径进一步减少，下面进一步分析一下本发明 提出的基站加射频拉远或光纤直放站或有源室内覆盖装置不会减少覆盖半 径的原因。如图 5 中所示的 501、503、505 三组模块（这些模块标有竖条线） 分别代表基站发送的下行链路的信号定时关系，它们依次表示信号在基站的 基带发射时间（Node B base band Tx）501，信号在射频天线口的发射时间 20 （Node B RF Tx）503，信号在手机接收处的时间（UE Rx）505。506、504、 502 三组模块（这些模块标有横条线）分别代表手机发送的上行链路的信号 定时关系，它们依次表示信号在手机发射处的时间（UE Tx）506，信号在基 带射频天线口接收时间（Node B RF Rx）504，信号在基站的基带接收时间 25 （Node B base band Rx）502。其中信号在手机接收处的时间（UE Rx）505 和信号在手机发射处的时间（UE Tx）506 为同一时间。图 5 中起始位置的 点划竖线 507 是系统同步时间，所述射频拉远装置或光纤直放站或有源室内 覆盖装置在天线口发射时间与该点划线 507 标示的系统同步时间严格对准。

假设所述基站到所述射频拉远装置或光纤直放站或有源室内覆盖装置的时延是  $TF$ ，如图 5 中所示的，为此基带模块必须提前成帧，提前的时间应该等于  $TF$ ，即本发明实时测量的从所述基站到所述射频拉远装置或光纤直放站或有源室内覆盖装置的光纤的延迟时间。设  $TA$  是从所述射频拉远装置或光纤直放站天线到所述移动台的传播时间，那么该移动台在从系统时间延迟  $TA$  时长后，接收到所述基站的信号。所述移动台以接收到所述基站的信号的时刻为基准，向所述基站发射信号。所述射频拉远装置或光纤直放站或有源室内覆盖装置天线在延迟  $2TA$  后接收到所述移动台的上行信号，把该信号再从光纤传输到所述基带模块，又延迟了  $TF$  时间。这样所述基站的基带模块在系统时间后  $2TA + TF$  的时间接收到所述移动台的上行信号。相对于基带发射时间，延迟了  $2(TA + TF)$  时间，这种延迟将导致基站基带处理的滞后。

由于手机的返回时间判断是根据所述基站在消息中发给该手机的基站的发射功率(射频拉远装置或光纤直放站或有源室内覆盖装置天线口的定标功率)以及它的接收功率来根据某一种路径损耗公式来计算的，所以光纤的延迟时间不会影响空中接口时延情况。但是，经过光纤到达基带的发射和接收时间间隔会增大，由于前反向信号用收发两根不同的光纤或收发一根光纤但用不同波长的波即不同频率的光波传输的，所以光纤中发射和接收数据可以同时进行，从而不会影响覆盖半径。所以根据本发明，在 TDD 系统中射频拉远装置或光纤直放站或有源室内覆盖装置的拉远光纤长度不会影响覆盖半径。而这在常规基站加光纤直放站或无线直放站或有源室内覆盖装置是无法完成的。由于本发明的基站可带多个射频拉远装置或光纤直放站，如果从基带的位置算起，本发明的所述基站因为有了所述射频拉远装置或光纤直放站，其总的覆盖半径比 TDD 系统的常规基站的半径加大。

本发明的所述的 TDD 系统中可以实现灵活组网而又不减少系统的最大覆盖范围和解决同步问题的方法，具体步骤如下：

第一步：本发明把测量时延的信号通过光纤从所述基站传到所述射频拉远装置或光纤直放站装置或有源室内覆盖装置，当所述射频拉远装置或光纤直放站或有源室内覆盖装置接收到信号后立刻把此信号返回所述基站，该基站通过该返回的信号来测量时延。测量出来的时延除以 2 便是所述基站到所述射频拉远或光纤直放站装置或有源室内覆盖装置的时延 TF。这里的时间 TF 可以由可编程逻辑器件实时测量，也可以用其他方法测量，这些都在本发明的保护范围之内。这里的时间 TF 可以是多次测量的平均结果，熟悉本行业普通技术人员的都知道，用本发明的思想经过一定的统计平均等处理都应在本发明的保护范围之内。

第二步：所述基站的基带发射提前量中加上上述基站到所述射频拉远装置或光纤直放站或有源室内覆盖装置的所述时延 TF。

第三步：本发明通过光纤中通信信号在所述基站中控制所述射频拉远装置或光纤直放站或有源室内覆盖装置的发射功率。手机判断空中时延在同步之前是根据所述基站在 BCH 或 DwPTS 发给它的基站的发射功率（射频拉远或光纤直放站装置天线口的上述信道的功率）以及它的接收功率来根据某一种路径损耗公式来计算的。在这里本发明用基站来控制所述射频拉远装置或光纤直放站或有源室内覆盖装置的发射功率，以使手机能正确估计 TA 时间延迟。同步之后，可以通过定时调整机制来对空中的返回时间进行调整。

第四步：本发明在所述基站侧把前反向分时放大的同步控制信号通过光纤传到所述射频拉远装置或光纤直放站或有源室内覆盖装置，进而来控制上述装置前反向放大器的分时放大。

对于普通直放站或有源室内覆盖装置，由于基站和直放站或有源室内覆盖装置之间时延未知而无法加以利用，基站和直放站或有源室内覆盖装置之间时延也影响了覆盖半径，因此普通直放站或有源室内覆盖装置的实际覆盖半径会小于基站的最大覆盖半径，基站和普通直放站或有源室内覆盖装置之间的距离越大普通直放站或有源室内覆盖装置的覆盖半径便会越小。

而本发明的所述射频拉远装置或光纤直放站或有源室内覆盖装置可以实时测量所述基站到所述射频拉远装置或光纤直放站装置或有源室内覆盖装置的时延，从而可以在基带发射提前量中加上这一段时延，所述射频拉远或光纤直放站装置或有源室内覆盖装置的发射功率可以由所述基站进行控制。  
5 由于手机的返回时间判断是根据所述基站在消息中发给该手机的基站的发射功率(消息中发给该手机的基站的发射功率是根据所述射频拉远装置或光纤直放站装置天线口的定标功率来定的)以及它的接收功率根据某一种路径损耗公式来计算的，所以光纤的延迟时间不会影响空中接口时延情况。但是经过光纤到达基带的发射和接收时间间隔会增大，由于前反向信号用收发  
10 两根不同的光纤或收发一根光纤但用不同波长的波即不同频率的光波传输的，所以光纤中发射和接收数据可以同时进行，从而不会影响覆盖半径。

根据本发明，在所述 TDD 系统中射频拉远装置或光纤直放站或有源室内覆盖装置的拉远光纤长度不会影响基站的最大覆盖半径。而这在常规基站加光纤直放站或无线直放站或有源室内覆盖装置中是无法实现的。这也使在光纤较长的情况下应用射频拉远装置或光纤直放站或有源室内覆盖装置成为可能(此处的光纤长度不受限于最大覆盖半径)。由于本发明的基站可带  
15 多个射频拉远或光纤直放站或有源室内覆盖装置，如果从基带的位置算起，本发明的基站因为有了射频拉远装置或光纤直放站，其总的覆盖半径比 TDD 系统的常规基站的半径加大。

20 根据本发明方法上述步骤，即通过光纤中所述基站侧传来的前反向分时放大的同步控制信号来控制射频拉远装置或光纤直放站或有源室内覆盖装置的前反向分时放大，避免前反向信号相互干扰，本发明方法不易受干扰的影响，而且由此引入的覆盖范围减少问题和干扰问题得到了很好解决。

以上实施例以 TD-SCDMA 为例是为了更清晰的分析时延关系和本发明  
25 的技术方案，本发明的方法和装置对其它 TDD 系统同样适用，熟悉本技术领域的人员应理解，对本发明的实施例的各种修正和变化都应落在本发明的

---

构思和所附权利要求限定范围内。

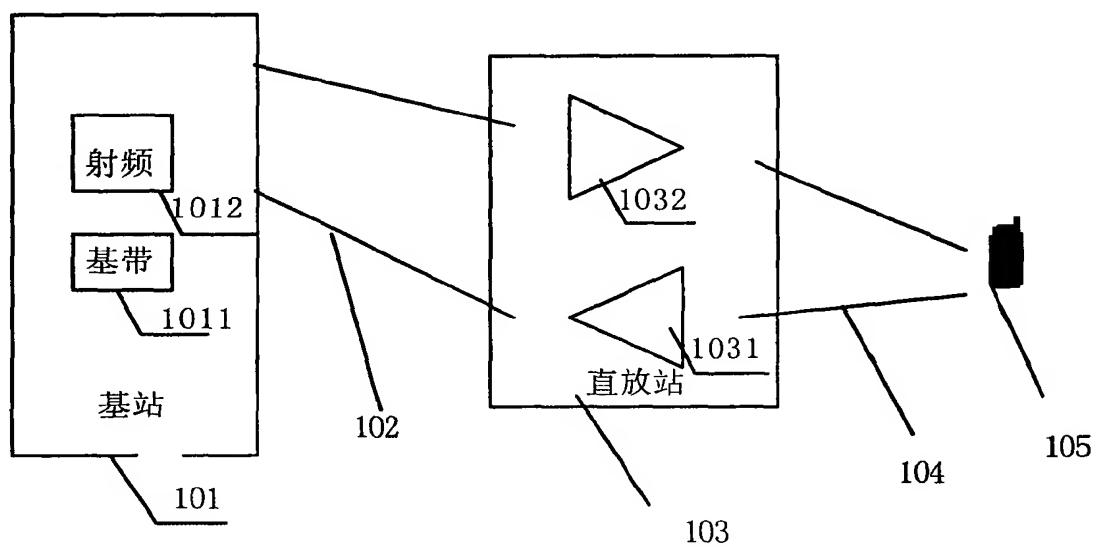


图 1

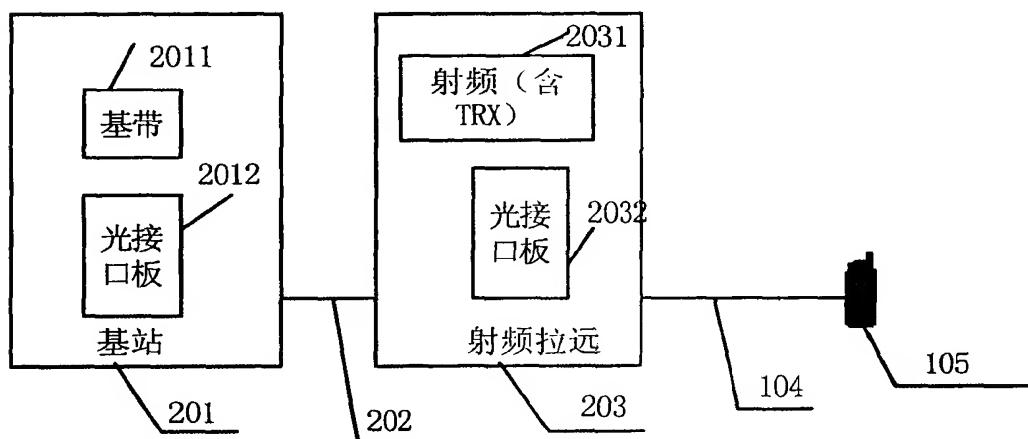


图 2

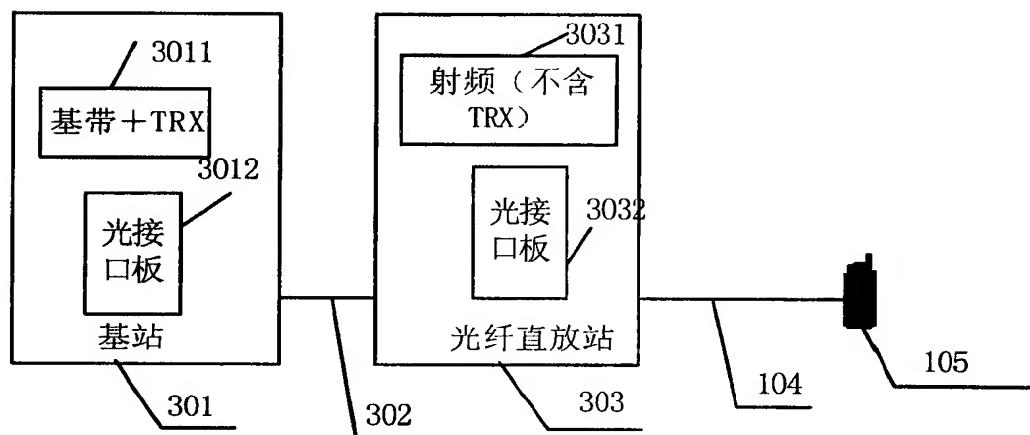


图 3

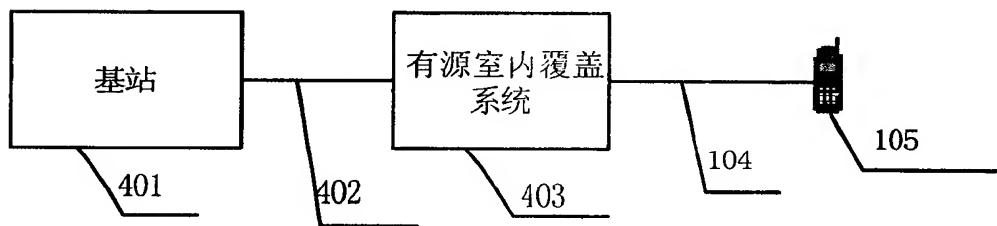


图 4

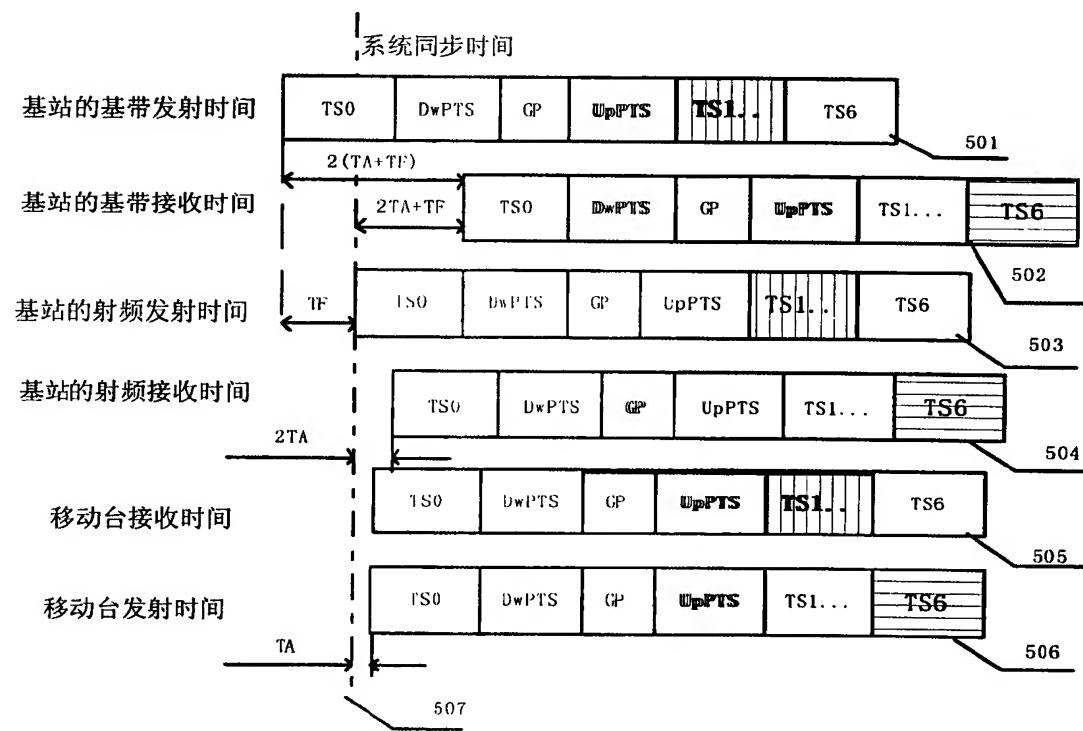


图 5